Ein Fall von Polydaktylie.

INAUGURAL-DISSERTATION

WELCHE

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

AM 8. AUGUST 1893

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

Adolf Bonzelius

aus Winnenden (Württbg.).

OPPONENTEN: Herr Dr. med. A. Becker.
„ Dd. med. E. Schelle.
„ Dr. med. A. Klett.

BERLIN

C. VOGT'S BUCHDRUCKEREI (E. EBERING).

Linkstrasse 16.

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit und Verehrung

zugeeignet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535713_0223

Wenn sich die Hauptanlage des Fötus bereits gebildet hat und somit eine Teilung desselben nicht mehr möglich ist, treten an der Umgrenzung des Stammes einzelne Organe heraus, welche noch so lange einer Teilung beziehungsweise Spaltung unterliegen können, als ihre Zellmasse noch nicht bestimmt morphologisch differenziert ist. Eine solche Spaltung tritt nicht selten ein, und da wir es bei diesen Zellhaufen bekanntlich mit den ersten Anlagen der Extremitäten zu thun haben, so finden wir gerade an diesen bezw. an bestimmten Teilen derselben eine derartige Spaltung.

Was den Zeitpunkt betrifft, zu welchem die Spaltung beginnt, so fällt derselbe auf den 12. — 13. Tag der Entwicklung des menschlichen Fötus, wenn das Amnion sich abzuheben beginnt.

Spaltung der ganzen Extremität ist nach Ahlfeld beim Menschen noch nicht mit Sicherheit beobachtet worden; ebenso gehört die Spaltung der Hände und Füsse zu den grössten Seltenheiten. Dagegen findet sich sehr häufig die Spaltung der Finger und Zehen, die sogenannte Polydaktylie oder Hyperdaktylie. Die Spaltung kann naturgemäss eine bald mehr, bald minder tiefgehende sein. Manchmal dokumentiert sich dieselbe blos als Hautanhang und sitzt dann an einem

der beiden äusseren Glieder: dem Daumen, der grossen Zehe, dem kleinen Finger und der kleinen Zehe. Bei tiefer gehender Spaltung ist das überzählige Glied dann mit Knochen versehen, die bald lose in demselben liegen, bald fest oder durch ein Gelenk mit den übrigen Knochen verbunden sind. Erreicht die Spaltung den höchsten Grad, so führt sie auch zu einer Vermehrung der Handwurzelknochen bezw. Fusswurzelknochen.

Um auch noch das Lageverhältnis der überzähligen Finger (Zehen) zu berühren, so weiss man, dass dieselben bei weitem am häufigsten an der Daumen- und Kleinfingerseite liegen; selten findet sich eine Verdopplung der mittleren 3 Finger (Zehen) und zu den allergrössten Seltenheiten gehört eine Hand mit 10 Fingern, ein Fuss mit 10 Zehen. Eine Ueberschreitung der Zahl 10 ist nach Albrecht beim Menschen überhaupt noch nicht beobachtet worden.

Wie die Knochen, so sind in vielen Fällen auch Muskeln, Sehnen, Nerven und Gefässe verdoppelt, und der oder die betr. Finger können dann unter Umständen vollständig gebrauchsfähig sein.

Sehr häufig findet sich bei Vermehrung der Finger oder Zehen eine Verwachsung einzelner Glieder durch Schwimmhäute bezw. vollständige Hautbrücken.

Die Aetiologie dieser Bildungen ist, wie die der übrigen Missbildungen, noch keineswegs klar gelegt. Eine grosse Rolle in der Lehre von den Missbildungen spielt die Erblichkeit, d. h. die Uebertragung von Eigentümlichkeiten der Eltern auf die Nachkommen vermittelst Samen und Ei. Offenbar aber spielen dabei noch andere Dinge mit, denn sonst müssten ja die Sprösslinge eines Elternpaares, vor allem Zwillinge sich vollständig gleichen. Dies ist aber bekanntlich keineswegs der Fall, sondern es besteht eine gewisse Neigung zum Variieren, auf welche ja Darwin seine Lehre von der Entstehung der Arten begründet hat. Ob der Grund zu diesem Variieren im Keime selbs

liegt, oder ob dasselbe auf der Einwirkung äusserer Umstände beruht, wissen wir zur Zeit noch nicht.

Zweifellos können gewisse Missbildungen erblich auftreten, so die Bildung von überzähligen Brustwarzen, Fingern, Zehen, ferner von Hasenscharten, Hypospadie, auch weniger eingreifenden Abnormitäten, wie ungewöhnlich starker Pigmentierung, Behaarung gewisser Körperstellen, die oft so weit geht, dass man berechtigt ist, von Theromorphie zu sprechen. Die bekanntesten Beispiele für solche Hypertrichosis sind die verschiedenen Mitglieder der hinterindischen Familie Shwe-Maong, die russischen „Hundemenschen" Jeftichjew, Vater und Sohn; ferner Julia Pastrana, welche einen ebenfalls hypertrichotischen, am zweiten Lebenstage gestorbenen Knaben geboren hat.

Besonders dürfte uns an dieser Stelle ein von Meckel mitgeteilter Fall interessieren, wobei mehrere Generationen hindurch überzählige Finger und Zehen auftraten und zwar mit Ueberspringen einzelner Familienglieder:

„In der Maltesischen Familie mit 6 Fingern hatte Gratio Kalleja, der Vater, überall 6 Finger und 6 Zehen, die alle beweglich waren. Von seinen vier Kindern hatte Salvator, der älteste, Finger und Zehen wie der Vater gebildet. Bei Georg, Andreas und der Tochter, Maria, waren sie der Zahl nach normal, nur bei Georg und der Tochter etwas difform.

Salvator hatte drei Söhne und eine Tochter, von denen zwei Söhne und die Tochter alle 6 Finger und 6 Zehen hatten.

Georg hatte drei Töchter und einen Sohn. Unter diesen hatte die erste und zweite Tochter zwölf Finger und zwölf Zehen, der Sohn war normal.

Andreas hatte blos regelmässig gebildete Kinder.

Maria hatte zwei Söhne und zwei Töchter, von denen nur ein Sohn an einem Fuss 6 Zehen hatte."

Man sieht: Salvator hatte die Eigentümlichkeit seines Vaters vollständig ererbt, er überträgt sie

ebenso auf drei seiner Kinder. Georg und Maria überkamen die Missbildung des Vaters blos in unvollkommener Weise, sie übertragen dieselbe auch blos unvollständig. Andreas endlich, selbst unberührt von der Abnormität des Vaters, erzeugt normale Kinder.

Einen weiteren Fall citiert Meckel aus Morand (Mémoires de l' académie des sciences 1770): „Elisabeth Horstmann hatte zwölf Finger und zwölf Zehen, ihre Tochter, und von den acht Kindern der letzteren vier gleichfalls 12 Zehen."

Von Vererbung zu sprechen, ist man natürlich an und für sich nicht berechtigt, wenn es sich um das Auftreten derselben Missbildung bei Gliedern derselben Generation handelt, wie z. B. in folgendem von Meckel angezogenen Fall:

„Morand (l. c.) kannte einen regelmässig gebildeten Vater, der unter acht Kindern zwei mit überzähligen Fingern und Zehen hatte. Das eine hatte zwölf Finger und zwölf Zehen, das zweite an der linken Hand einen sechsten Finger und einen sechsten Mittelhandknochen, an der rechten war der fünfte Mittelhandknochen weit dicker, als ein einfacher, und hatte vorn eine Gelenkfläche für den sechsten Finger."

Manchmal liesse sich vielleicht durch genauere Nachforschung auch in diesen Fällen Vererbung nachweisen, manche aber bleiben trotz alledem in dieser Beziehung unklar.

Um sich die Erblichkeit der Missbildungen zu erklären, hat man das phylogenetische Prinzip verwertet, indem man sagte, dass z. B. in Mehrbildungen, wie der Polydaktylie ein Rückschlag auf irgend welche Ureltern des Menschengeschlechts vorliege. In seinem Werke: „Variieren der Tiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation" vertritt auch Darwin diese Ansicht, zum Teil veranlasst durch die Angabe Owens (Anatomy of Vertebrates, Vol. III. 1868, p. 323), dass einige Ichthyopterygier mehr als 5 Finger haben, und daher wie er (Darwin) annahm einen ursprünglichen

Zustand beibehalten hätten. Als ihm aber in Gegenbaur, den er selbst für die „grösste Autorität in Europa über einen solchen Punkt“ hält, ein Gegner in dieser Sache erstand, erklärte er seine Theorie doch für zweifelhaft, wenn auch nicht für unmöglich.

Den Untersuchungen K. Bardelebens verdanken wir einen ganz neuen Gesichtspunkt für die Beurteilung der Entstehung der Polydaktylie. Er hat gefunden, dass für das Auftreten eines überzähligen 6. Fingers an der Radialseite der Hand, sowie an der Grosszehenseite des Fusses, ja selbst für einen 7. Finger an der Ulnarseite rudimentäre Anlagen vorhanden sind, und hat so die Möglichkeit geboten, die Sache mehr vom phylogenetischen Standpunkte aus zu betrachten, an Stelle des rein teratologischen. Ausserdem geht daraus auch hervor, dass wir es bei der spontanen Polydaktylie des Menschen mit etwas ganz Anderem zu thun haben, als bei der traumatischen der Salamander, — zwei Dinge, welche Darwin noch identifizierte.

Nun wissen wir aber, dass überzählige Finger nicht blos an der Radial- oder Ulnarseite der Hand, bezw. den entsprechenden Rändern des Fusses vorkommen, und wir stehen deshalb vor der Frage, ob nicht andere Arten der Entstehung möglich sind.

Ahlfeld macht für die Verdopplung hauptsächlich den Druck des Amnion verantwortlich. Er leugnet zwar keineswegs die Vererbung als ätiologisches Moment, blos äussert sich dieselbe nach seiner Meinung nicht in der Anlage des Fötus, sondern in einem pathologischen Wachstum des Amnion. Als Beweis für seine Hypothese führt er ein Kind an, dessen einer Daumen gespalten war: an der Trennungsstelle haftete noch ein amniotischer Faden. Eine Abbildung dieses Falles findet sich in seinem Werke: Die Missbildungen des Menschen.

Diese mechanisch-pathologische Erklärung der Verdopplungen dürfte sich jedoch blos für eine gewisse

Anzahl und Art von Verdopplungen als ausreichend erweisen, zur Erklärung der Polymastie z. B. darf sie in Anbetracht der verhältnismässig spät eintretenden Entwicklung der Brustdrüse wohl kaum herangezogen werden. Ebenso verhält es sich mit vielen Fällen von Polydaktylie, und so liegt schliesslich die einzig befriedigende Erklärung im allgemeinen doch wieder in der Descendenzlehre. Solange wir das Original des Rückschlags nicht kennen, bleiben wir allerdings, wie Virchow betont, immer noch auf dem Gebiet der Hypothese; jedenfalls berechtigt die oben angeführte Mitteilung Owens noch nicht zu der Behauptung, dass der Mensch von den Ichthyopterygiern abstammt, aber fortgesetzte Forschung wird vielleicht auch hier mit der Zeit das Dunkel lichten.

Durch die Güte des Direktors der gynäkologischen und geburtshilflichen Klinik des Königlichen Charité-Krankenhauses, des Geh.-Rats Herrn Prof. Dr. Gusserow wurde mir ein Fall von Polydaktylie an beiden Händen und Füssen überlassen, auf dessen Beschreibung näher einzugehen, ich mir in folgendem erlauben möchte.

Am 27. April d. J. wurde in die geburtshilfliche Klinik des Königlichen Charité-Krankenhauses aufgenommen das 28 Jahre alte Dienstmädchen Anna E. Sie giebt an, aus gesunder Familie zu stammen, und selbst stets gesund gewesen zu sein. Die Untersuchung ergiebt starke Oedeme an den untern Extremitäten; der Urin enthält reichlich Eiweiss, keine Cylinder. Das Becken ist etwas verengt, es hat folgende Masse:

1. Sp. II. 26 cm
2. Cr. II. 29 cm
3. Troch. 34 cm
4. Conj. ext. 18 cm

Sie ist Primipara, steht im 10. Schwangerschaftsmonat. Die Geburt hatte begonnen am Abend des vorhergehenden Tages. Es liegt eine I. Schädellage vor. Portio vaginalis verstrichen, Muttermund vollständig geöffnet, Blase gesprungen. Die im Anfange

kräftigen Wehen lassen bald nach, die Zahl der kindlichen Herztöne sinkt unter 100. Die dadurch indizierte Beckenausgangszange gelingt ziemlich leicht. Es entsteht zwar ein Dammriss II. Grades und das Kind kommt asphyktisch zur Welt, aber nach dreiviertelstündlichen Bemühungen sind die Wiederbelebungsversuche von Erfolg gekrönt.

Eine halbe Stunde nach der Geburt kam die Nachgeburt: Placenta vollständig, Nabelschnur kurz, Eihäute eingerissen.

Die Geburt war erfolgt am 27. April, mittags 12 Uhr: am 28. April, morgens 6 Uhr, starb das Kind in asphyktischem Zustande.

Einige Tage später wurde mir die kindliche Leiche zur Verfügung gestellt. Zunächst wurde eine photographische Aufnahme gemacht: leider war vorher schon die Schädelhöhle eröffnet worden, so dass die Konfiguration derselben auf der Abbildung*) nicht ganz mehr den natürlichen Verhältnissen entspricht. Daran schloss sich die Obduktion, welcher die genaue anatomische Präparation der beiden Unterarme und Hände, Unterschenkel und Füsse, schliesslich die Maceration der hier in Frage kommenden Teile folgte.

Ich komme nun zu der äusseren Beschreibung der Frucht, sowie zu den Ergebnissen der anatomischen Untersuchungen.

A. Aeussere Beschreibung.

Die Frucht männlichen Geschlechts ist für ein ausgetragenes Kind wohl entwickelt. Sie hat bei einer Länge von 53 cm ein Gewicht von 3325 Gramm (unmittelbar nach der Geburt wog sie laut Entbindungsjournal 3450 Gramm).

Der Schädel zeigt folgende Masse:

1. Kleiner Querdurchmesser . . . . . 8 cm
2. Grosser Querdurchmesser . . . . . 9 „

*) Die Photographie konnte leider aus bestimmten Gründen blos einigen wenigen Exemplaren beigelegt werden.

3. Distanz von der Nasenwurzel zum Hinterhaupt . . . . . 12 „
4. Distanz von der Nasenwurzel zum Nacken . . . . . 11 „
5) Distanz des Kinns zum Hinterhaupt 12 cm.
6) Umfang des Kopfes . . . . . 35 cm.

Die äussere Nase ist auffallend flach und breit, ein Spalt zwischen den Nasenbeinen ist nicht zu palpieren. Die Augen sind von gewöhnlicher Grösse. Die Oberlippe zeigt in der Mitte eine Einziehung, die bis zur Hälfte reicht; der harte Gaumen ist auffallend steil, dachförmig gestaltet. Der weiche Gaumen, sowie die Uvula sind vorhanden. Die Zunge zeigt rechts und links von der Spitze am Seitenrand je eine kleine, weissgraue, cystenartige Vorwölbung. Der Unterkiefer ist stark unter den Oberkiefer untergeschoben; beide zeigen ein deutliches Getrenntsein der Alveolen. Am Unterkiefer sind in der Mitte 3 zahnartige Vorsprünge zu bemerken. Der Hals zeigt keine Besonderheiten,

Die Schulterweite beträgt . . . . . 34,3 cm.
Leibumfang am Nabel . . . . . 28 cm.
Beckenumfang . . . . . 29 cm.
Länge der Arme mit gestreckter Hand . . 19,5 cm.
Umfang derselben über dem Olekranon . . 10,6 cm.
Umfang in der Mitte des Unterarms . . . 10,8 cm.
Umfang hinter der Handwurzel . . . . 9,0 cm.
Länge der Hände . . . . . 5,5 cm.
Breite der Hände
a) rechts . . . . . 4,0 cm.
b) links . . . . . 4,5 cm.

Die rechte Hand hat 7 Finger, darunter 2 häutig verbundene Daumen, die übrigen 5 Finger sind getrennt. Die linke Hand zeigt 8 Finger, ebenfalls 2 in Syndaktylie stehende Daumen, die übrigen Finger, wie auf der anderen Seite, getrennt.

Die unteren Extremitäten zeigen folgende Grössenverhältnisse:

Umfang an der Mitte des Oberschenkels . 18 cm.

Umfang am Kniegelenk . . . . . 14,5 cm.
Umfang an der Wade . . . . . 12,0 cm.
Entfernung des Trochanter major femoris
zur Fusssohle . . . . . 21,5 cm.

Der rechte Fuss hat 6 Zehen, darunter zwei grosse, von welchen die erste rechtwinklig absteht. Der linke Fuss hat, bei 7 Zehen im ganzen, ebenfalls zwei parallel gestellte grosse Zehen.

Auf beiden Seiten ist leichter Klumpfuss zu konstatieren und zwar links etwas stärker als rechts.

Die Gelenke sind bei sämtlichen Extremitäten leicht beweglich.

B. Obduktionsbefund.

1) Schädelhöhle.

Die Nähte sind sehr weit, wie sich ja schon durch die Palpation ergeben hatte; so hat z. B. die Sutura frontalis an der schmalsten Stelle eine Breite von 2 cm. Die Fontanellen, namentlich die grosse, zeigen eine beträchtliche Erweiterung. Der Knochen ist ziemlich weich, so dass die Eröffnung der Schädelhöhle mit einer gewöhnlichen anatomischen Scheere durchaus keine Schwierigkeiten bot. Die Sektion des Gehirns ergab keinerlei Anomalie, namentlich fand sich keine Flüssigkeitsansammlung, woran doch bei der Verbreiterung der Nähte und Fontanellen zu denken war.

2) Brusthöhle.

Die erste Rippe ist ziemlich breit, die 8. Rippe setzt sich noch ans Brustbein an. Das Zwerchfell steht rechts zwischen 4. und 5. Rippe.

Die Thymusdrüse ist sehr kräftig entwickelt.

Im Herzbeutel findet sich etwas klare Flüssigkeit; das Herz ist nicht ganz faustgross, es besitzt alle Gefässe.

Die Lungen sind stark atelektatisch, die Schwimmprobe fällt positiv aus.

3) Bauchhöhle.

Der Verdauungstractus befindet sich in normalem Zustande.

Die Nieren zeigen nichts Besonderes, die Nierenkapsel ist leicht abzuziehen. Die Nebenniere hat Haselnussgrösse.

Die Leber, im Uebrigen normal, wiegt 95 Gramm; Verhältnis zum Körpergewicht 95 : 3325 = 1 : 35

Die Milz erscheint ziemlich gross, sie ist

5 cm. lang,
3 cm. breit,
1,4 cm. tief.

Ihr Gewicht beträgt 14 Gramm; Verhältnis zum Körpergewicht:

14 : 3325 = 1 : 237,5.

Todesursache: Asphyxia (Lungenatelektase).

C. Ergebnisse der Präparation der Extremitäten.

Um eine bessere Uebersicht zu gewähren, möchte ich an dieser Stelle, wenigstens ganz kursorisch auch diejenigen Muskeln erwähnen, welche der Natur der Verhältnisse nach keine Abnormitäten zeigen.

I. Rechte obere Extremität.

1. Unterarm.

a) Oberflächliche Schicht der Flexoren.

1. Pronator teres: normal.

2. Flexor carpi radialis: U. normal. Ansatz: Basis des III. Metakarpus.

3. Palmaris longus: fehlt.

4. Flexor digitorum sublimis: U. normal. Ansatz und Verlauf: geht mit seiner Sehne unter dem Ligamentum carpi transversum hindurch, er teilt sich in 3 Hauptsehnen, welche sich folgendermassen verhalten: es geht die 1. an die Basis der Mittelphalanx des 3. Fingers, die 2. an die Basis der Mittelphalanx des 4. Fingers, die 3. teilt sich in 3 kleinere Endsehnen,

welche sich in normaler Weise an den 3 letzten Fingern ansetzen.

5. Flexor carpi ulnaris: normal.

b) Tiefe Schicht der Flexoren.

1. Flexor pollicis longus: U. normal. Verlauf und Ansatz: er geht unter dem Ligamentum carpi transversum hindurch; seine Sehne verläuft zunächst mit den Gefässen und Nerven in der Mitte zwischen den beiden Metakarpi der zwei Daumen, teilt sich an der Basis der ersten Daumenphalangen in 2 Endsehnen, welche sich je an der Basis der Endphalangen ansetzen.

2. Flexor digitorum profundus: Ursprung normal. Verlauf und Ansatz: er geht, wie der vorhergehende, unter dem Ligamentum carpi transversum hindurch, zerfällt, wie der Flexor digitorum sublimis in 3 Hauptsehnen, die sich in gleicher Weise, wie bei jenem (s. o.), auf die einzelnen Finger verteilen. Seine Sehnen durchbohren diejenigen des letztgenannten Muskels.

3. Pronator quadratus: normal.

c) Oberflächliche Schicht der Extensoren.

1. Supinator longus: normal.

2. Extensor carpi radialis longus: U. normal. Ansatz: Basis des III. Metakarpus.

3. Extensor carpi radialis brevis: U. normal. Ansatz: Processus styloideus des V. Metakarpus.

4. Extensor digitorum communis. U. normal. Ansatz: er versorgt nur den 4. 7. Finger, an jedem Finger teilt sich die betreffende Sehne in die bekannten 3 Zipfel, von denen die mittlere stärkste sich an der Basis der Mittelphalange ansetzt, während die beiden schwächeren, seitlichen zur Basis der Nagelphalanx gehen.

5. Extensor carpi ulnaris: U. normal. Ansatz: Basis des 7. Metakarpalknochens.

d) Tiefe Schicht der Extensoren.

1. Extensor pollicis longus: U. normal. Ansatz: Basis der Endphalange des zweiten Daumens. Seine

Sehne anastomosiert mit der des nächstfolgenden Muskels.

2. Extensor pollicis brevis: U. normal. Ansatz: Seine Sehne inseriert an der Dorsalaponeurose des 1. Daumens.

3. Abductor pollicis longus. U. normal. Ansatz: Basis des Metakarpus des ersten Daumens.

4. Extensor indicis proprius s. Indicator. U. normal. Verlauf und Ansatz: Seine Sehne geht gemeinsam mit der des Extensor digitorum communis unter dem Ligamentum carpi transversum hindurch und geht dann, ohne mit denselben zu verschmelzen oder weiter von ihr begleitet zu sein, zum 3. Finger. welcher (s. o.) vom Extensor digitorum communis keine Sehne erhält.

5. Supinator brevis: normal.

6. Ein überzähliger Muskel entspringt vom Capitulum ulnae. Derselbe teilt sich in 2 Endsehnen, die sich je an der Basis der I. Phalanx des 3. und 4. Fingers ansetzen. Damit ist der Ausfall einer Sehne des Extensor digitorum communis beim 3. Finger gedeckt. An der Streckung des 3. und 4. Fingers beteiligen sich, wie unter normalen Verhältnissen an der des Zeigefingers, je zwei Muskeln.

2. Hand.

a) Die Muskeln des Daumenballens.

1. Abductor pollicis brevis: U. normal. Ansatz: Laterales Sesambein des 1. Daumens.

2. Opponens pollicis: U. normal. Ansatz: Ganzer Metakarpus des 2. Daumens.

3. Flexor pollicis brevis: U. normal. Ansatz: Der 1. Kopf am lateralen Sesambein des 1. Daumens, der 2. Kopf am medialen Sesambein des 2. Daumens.

4. Adductor pollicis. Ursprung: undeutlich von den Matacarpis der nächsten Finger. Ansatz: Mediales Sesambein des 2. Daumens.

b) Die Muskeln des Kleinfingerballens.

1. Palmaris brevis: fehlt.
2. Abductor digiti minimi: normal.
3. Opponens digiti minimi: normal.
4. Flexor brevis digiti minimi: normal.

c) Die mittleren Handmuskeln.

1. Mm. lumbricales:
2. Mm. interossei:

Soweit dies bei der Kleinheit des Objekts ersichtlich war, sind diese Muskeln in genügender Anzahl und mit normalem Verlaufe vorhanden.

II. Linke obere Extremität.

1. Unterarm.

a) Oberflächliche Schicht der Flexoren.

1. Pronator teres: normal.

2. Flexor carpi radialis: U. normal. Ansatz: Basis des III. Metakarpus.

3. Palmaris longus: fehlt.

4. Flexor digitorum sublimis: U. normal. Verlauf und Ansatz: er geht mit seiner Sehne unter dem Ligamentum carpi transversum hindurch, teilt sich in 2 Hauptsehnen, welche sich folgendermassen auf die einzelnen Finger verteilen: die erste teilt sich an der Basis der I. Phalanx des 3. und 4. Fingers in zwei Endsehnen, welche sich je an der Basis der Mittelphalanx dieser beiden Finger ansetzen. Die zweite Hauptsehne teilt sich schon weiter oben in zwei kleinere Sehnen, die zur Basis der Mittelphalanx des 5. und 6. Fingers gehen.

Der 7. und 8. Finger wird von diesem Muskel nicht berücksichtigt.

5. Flexor carpi ulnaris: normal.

b) Tiefe Schicht der Flexoren.

1. Flexor pollicis longus: U. normal. Verlauf und Ansatz: er geht unter dem Ligamentum carpi transversum hindurch, die Sehne verläuft mit den zugehörigen Nerven und Gefässen in der Mitte zwischen den Metacarpi der beiden Daumen, teilt sich an der

Basis der ersten Daumenphalangen in zwei Endsehnen, welche sich je an der Basis der Endphalangen ansetzen. (Vgl. das Verhalten dieses Muskels auf der rechten Seite.)

2. Flexor digitorum profundus: U. normal. Verlauf und Ansatz: er geht unter demselben Ligament hindurch, wie der vorhergehende, zerfällt in drei Hauptsehnen, von denen die ersten beiden sich verhalten, wie diejenigen des Flexor digitorum sublimis (s. o.), während die dritte in zwei kleinere Endsehnen zerfallend, den 7. und 8. Finger versorgt.

3. Pronator quadratus: normal.

c) Oberflächliche Schicht der Extensoren.

1. Supinator longus: normal.

2. Extensor carpi radialis longus: U. normal. Ansatz: Basis des III. Metakarpus.

3. Extensor carpi radialis brevis: U. normal. Ansatz: Processus styloidus des V. Metakarpus.

4. Extensor digitorum communis; U. normal. Verlauf und Ansatz: er teilt sich in drei Sehnen, von welchen die erste an den 5., die zweite an den 6. und die dritte, indem sie durch ein besonderes Fach unter dem Ligamentum carpi transversum hindurchgeht, als eine Art von Extensor digiti minimi proprius in zwei Endsehnen zerfallend, an den 7. und 8. Finger geht. Für jeden Finger zerfällt seine Sehne in drei Zipfel, die sich genau so verhalten, wie rechts (s. o.).

5. Extensor carpi ulnaris: U. normal. Ansatz: Basis des 8. Matakarpalknochens.

d) Tiefe Schicht der Extensoren.

1. Abductor pollicis longus: U. normal. Ansatz: Basis des Metakarpus des 1. Daumens.

2. Extensor pollicis brevis: U. normal (gemeinsam mit dem vorigen). Ansatz: seine Sehne inseriert in der Höhe der Basis der I. Phalanx an die Dorsalaponeurose des 1. Daumens.

3. Extensor pollicis longus: U. normal. Ansatz: Basis der Endphalange des 2. Daumens.

4. Extensor indicis proprius s. Indicator: U. normal. Verlauf und Ansatz: Seine Sehne geht neben der des Extensor digitorum communis unter dem Ligamentum carpi transversum hindurch: sie teilt sich in der Höhe der I. Phalanx in zwei Endsehnen für den 3. und 4. Finger. Ihr spezielles Verhalten diesen Fingern gegenüber ist dasselbe, wie das der Endsehnen des Extensor digitorum communis am 5., 6., 7. und 8. Finger (s. o.).

5. Supinator brevis: normal.

2. Hand.

a) Die Muskeln des Daumenballens.

1. Abductor pollicis brevis: U. normal. Ansatz: Laterales Sesambein des 1. Daumens.

2. Opponens pollicis: U. normal. Ansatz: Ganzer Matakarpus des 2. Daumens.

3. Flexor pollicis brevis: undeutlich.

4. Adductor pollicis: U. normal. Ansatz: Mediales Sesambein des 2. Daumens.

b) Die Muskeln des Kleinfingerballens.

1. Palmaris brevis: fehlt.

2. Abductor digiti minimi: U. hier wie bei den folgenden Muskeln dieser Gruppe undeutlich. Ansatz: Laterale Seite der Gelenkkapsel des Metakarpophalangealgelenks des 8. Fingers.

3. Flexor brevis digiti minimi: Ansatz: er verschmilzt mit der Insertionssehne des vorigen Muskels.

4. Opponens digiti minimi: Ansatz: Metakarpus des 8. Fingers.

c) Die mittleren Handmuskeln.

Ueber diese Muskeln ist hier dasselbe zu sagen, wie auf der rechten Seite (s. o.).

III. Rechte untere Extremität.

1. Unterschenkel.

a) Die Extensoren.

1. Tibialis anticus: U. normal. Ansatz: Tuberculum plantare des Metatarsus der 1. grossen Zehe;

er giebt eine kräftige Verbindungssehne ab an den Extensor hallucis longus.

2. Extensor hallucis longus: U. normal. Ansatz: vereinigt mit der Extensorensehne am Nagelglied der 2. grossen Zehe.

3. Extensor digitorum longus: U. normal. Verlauf und Ansatz: er teilt sich in Extensorensehnen für die 3., 4., 5. und 6. Zehe, an welchen er auf die bekannte Weise in drei Zipfeln inseriert.

b) Die Peronealgruppe.

1. Peroneus brevis: U. normal. Verlauf normal. Ansatz: Tuberositas ossis metatarsi VI.

2. Peroneus longus: U. normal. Verlauf und Ansatz: er verläuft mit der Sehne des vorigen bis in die Nähe der Basis des VI. Matatarsus, zieht von da aus durch den Sulcus ossis cuboidei zum Tuberculum plantare der Basis des II. Metakarpus.

c) Die Flexoren oder Wadenmuskeln.

α. Die oberflächliche Schicht.

Die hierher gehörigen Muskeln:

1. Gastrocnemius,

2. Soleus,

3. Plantaris (sehr schwach entwickelt) zeigen keine Abweichung von dem gewöhnlichen Verhalten.

β. Die tiefe Schicht.

1. Popliteus: normal.

2. Flexor digitorum longus: U. normal. Verlauf und Ansatz: er teilt sich in vier Endsehnen für die 3., 4., 5. und 6. Zehe, an deren Endphalangen er inseriert.

3. Tibialis posticus: normal.

4. Flexor hallucis longus: U. normal. Verlauf und Ansatz: Seine Sehne schickt zunächst eine Verbindungssehne zu derjenigen des Flexor digitorum longus und verläuft dann zwischen den Metatarsalknochen der 1. und 2. Zehe, um sich in der Höhe des Metatarsophalangealgelenkes in 2 Endsehnen zu teilen, welche

an der Basis der Nagelglieder der 1. bezw. 2. Zehe inserieren.

Tritt dieser Muskel in Aktion, so ensteht eine ausgesprochene Greifbewegung der 1. Zehe gegen die 2. und den übrigen Fuss, wie beim Affenfuss.

2. Fuss.

a) Die Muskeln des Fussrückens.

1. Extensor hallucis brevis: U. normal. Ansatz: Basis der I. Phalanx der 1. grossen Zehe.

2. Extensor digitorum brevis: U. Obere und laterale Fläche des Calcaneus verschmolzen mit dem vorigen. Verlauf und Ansatz: er zerfällt in 4 Sehnen für die 3., 4., 5. und 6. Zehe, welche sich mit den Sehnenzipfeln des Extensor digitorum longus verschmolzen ansetzen.

b) Die Muskeln der Fusssohle.

α) Die Muskeln des Grosszehenballens.

1. Abductor hallucis. U. normal. Ansatz: Mediales Sesambein der 1. grossen Zehe.

2. Flexor hallucis brevis: U. normal. Verlauf und Ansatz: er teilt sich in 2 Köpfe, von denen der eine sich am medialen Sesambein der 1. grossen Zehe, der andere am lateralen der 2. grossen Zehe ansetzt.

Er unterstützt die Wirkung des Flexor hallucis longus (Greifbewegung, s. o.).

3. Adductor hallucis. U. verschmolzen mit dem vorigen. Ansatz: er versieht beide grosse Zehen mit adducierenden Bündeln.

β) Die Muskeln des Kleinzehenballens.

c. Die mittleren Fussmuskeln.

Da weder am Mittelfuss noch an der Kleinzehenseite eine Abweichung von den gewöhnlichen anatomischen Verhältnissen vorliegt, zeigen die beiden zuletzt angeführten Muskelgruppen keine Besonderheiten.

IV. Linke untere Extremität.

1) Unterschenkel.

a) Die Extensoren.

1) Tibialis anticus: U. Laterale Fläche der Tibia, Condylus externus femoris, oberer Teil der Vorderfläche des Ligamentum interosseum. Ansatz: Innere Fläche ossis cuneiformi primi und Tuberculum plantare des I. Metatarsus (1. grosse Zehe). Ausserdem sendet er ein starkes Sehnenbündel in die Fascia plantaris mit der Richtung nach der medianen Seite des Calcaneus.

2) Extensor hallucis longus: U. Vom Ligamentum interosseum und der Innenfläche der unteren 2 Drittel der Fibula. Ansatz: er teilt sich in 3 Sehnen: die mediane inseriert an der Basis der II. Phalanx des 1. Hallux: die mittlere, zu welcher sich ungefähr in der Mitte ihres Verlaufs die Sehnen der Zehenextensoren gesellen, geht in der gewöhnlichen Weise, indem sie sich in 3 Zipfel teilt, zur 2. grossen Zehe: die 3., dünnste, Sehne, welche T-förmig von dem Extensor digitorum brevis einen Sehnenstrang erhält, inseriert an der medianen Seite der Basis der I. Phalange der 3. Zehe.

3) Extensor digitorum longus. U. Mediane vordere Fläche der Fibula, ganze laterale Hälfte des Ligamentum interosseum. Verlauf und Ansatz: er geht in 2 stärkere Sehnen über, von denen die mediane sich in 2 kleinere Sehnen teilt für die 3. und 4. Zehe, während die laterale, in 3 kleinere Sehnen zerfallend, die 5., 6. und 7. Zehe versorgt. Ausserdem gehen Sehnenbündel zum Os metatarsi VII. Was das Verhalten der Sehnen zu den einzelnen Zehen betrifft, so ist dasselbe das gewöhnliche der Extensorensehnen.

4) Ein überzähliger Muskel entspringt am oberen Drittel der Tibia dicht neben dem Tibialis anticus und zwischen diesem und dem Extensor digitorum longus. Seine lange dünne Sehne teilt sich in 3 verschieden grosse Endsehnen; von diesen inseriert die

erste, mediane, an der Basis der II. Phalange, die zweite mittlere stärkste an der lateralen Seite der Basis der I. Phalange der 1. grossen Zehe, die 3. dünnste inseriert an der medianen Seite der Basis der I. Phalange der 2. grossen Zehe.

b. Die Peronealgruppe.

1) Peroneus brevis: fehlt.

2) Peroneus longus: U. normal. Verlauf und Ansatz: Er verläuft, wie unter normalen Verhältnissen bis in die Nähe des VII. Metatarsus. Hier aber teilt er sich in 2 Sehnen, von denen die eine, wie sonst die des Peroneus brevis, an der Tuberositas des VII. Metatarsus sich ansetzt, während die andere sich verhält, wie gewöhnlich die des Peroneus longus.

Dieser Muskel vereinigt demnach in sich die Funktionen des Peroneus longus + brevis.

c) Die Flexoren oder Wadenmuskeln.

α) Die oberflächliche Schicht.

1. Gastrocnemius normal.
2. Soleus normal.
3. Plantaris fehlt.

β) Die tiefe Schicht.

1. Popliteus normal.
2. Flexor digitorum longus: U. normal. Verlauf und Ansatz: Seine Sehne verläuft unter dem Flexor digitorum brevis in der Richtung vom Malleolus internus nach dem Metatarsophalangealgelenk der 7. Zehe. Distal vom Ansatz der Caro quadrata Sylvii teilt sie sich in 5 Endsehnen, die am Nagelglied der 3. bis 7. Zehe inserieren.
3. Tibialis posticus normal.
4. Flexor hallucis longus: U. normal. Verlauf und Ansatz: Seine Sehne verläuft zwischen den Ossa metatarsea der 1. und 2. Zehe, um sich in der Höhe des Metatarsophalangealgelenks in zwei Endsehnen zu teilen, welche unter sehniger Ausstrahlung an die Basis der Nagelglieder der 1. bezw. 2. Zehe inserieren.

2. Fuss.

a) Die Muskeln des Fussrückens.

1. Extensor hallucis brevis fehlt und wird ersetzt durch eine Sehne des Extensor digitorum brevis zur zweiten Zehe.

2. Extensor digitorum brevis: U. normal. Verlauf und Ansatz: er teilt sich in 4 Sehnen und inseriert gemeinschaftlich mit den Sehnen des Extensor digitorum longus an der 2., 3., 4. und 5. Zehe.

b) Die Muskeln der Fusssohle.

α) Die Muskeln des Grosszehenballens.

1. Abductor hallucis brevis: U. normal. Ansatz: am medialen Sesambein der 1. grossen Zehe.

2. Flexor hallucis brevis.

3. Adductor hallucis.

Diese beiden Muskeln sind nicht von einander zu trennen; ihre Funktion ist vorhanden.

β) Die Muskeln des Kleinzehenballens.

1. Abductor digiti minimi: U. normal. Ansatz: Basis der I. Phalange der 7. Zehe.

2. Flexor brevis digiti minimi: U. normal. Ansatz: vereinigt mit dem vorigen an der Basis der I. Phalange der 7. Zehe.

3. Opponens digiti minimi: U. normal. Ansatz: Körper des Metatarsus der 7. Zehe.

γ) Die mittleren Fussmuskeln.

1. Flexor digitorum brevis: U. normal. Ansatz: Er inseriert mit je einer Sehne an den Basen der II. Phalangen der 3. und 4. Zehe und sendet einige Muskelfaserzüge zur 5. und 6. Zehe.

2. Caro quadrata Sylvii: U. normal. Ansatz: Am äusseren Rand der Sehne des Flexor digitorum communis longus, unterhalb der Kreuzungsstelle des Flexor digitorum longus. An dieser Stelle findet sich eine sehnige Verwachsung der Sehnen des Flexor digitorum longus und des Tibialis anticus.

3. Mm. interossei.

4. Mm. lumbricales.

Diese Muskeln verlaufen, so viel zu sehen ist, normal, blos sind sie in entsprechender Weise vermehrt.

D. Ergebnisse der Maceration.

Die Maceration galt dem Zwecke, klarzulegen, ob die Spaltung auf die betreffenden Skeletteile sich erstreckt, d. h. also, ob und in wie weit dieselbe eine Mehrbildung der Hand- und Fussknochen zur Folge gehabt habe. In Anbetracht der noch jugendlichen zarten Knochenbildung wurde ein verhältnismässig mildes Verfahren angewandt: Die vom Muskelfleisch etc. möglichst entblössten Teile wurden zunächst in schwache Sodalösung und dann ca. 2 Stunden in ein Wasserbad von 50° C. gebracht, darauf noch 24 Stunden in der kalten Lösung stehen gelassen. Leider gingen die am zartesten beschaffenen Handwurzelknochen trotzdem zu Grund.

Die Befunde sind folgende:

Rechte Hand.

Ossa metacarpi sind vorhanden für sämtliche Finger mit Ausnahme des 1. Daumens, der durch ein knorpliges Gelenk mit dem Os metacarpi des 2. Daumens verbunden ist.

Phalangen besitzt jeder Finger in normaler Zahl.

Linke Hand.

Von der Basis ossis metacarpi des 2. Daumens geht ein knorpliger Querfortsatz aus, mit welchem die I. Phalanx des 1. Daumens artikuliert. Für den 3. und 4. Finger ist ein Os metacarpi vorhanden, das sich vorne gabelförmig teilt, die beiden distalen Enden der Gabel haben Gelenkflächen für die ersten Phalangen des 3. und 4. Fingers. Der 5., 6., 7. und 8. Finger haben ihre besonderen Mittelhandknochen, ebenso haben sämtliche Finger die nötige Anzahl Phalangen.

Rechter Fuss.

Es sind vorhanden: Talus, Calcaneus, Os naviculare, Os cuboideum, 5 Keilbeine.

Sämtliche Zehen besitzen Mittelfussknochen. Die

1. Phalanx der ersten grossen Zehe artikuliert ausser mit ihrem eigenen Os metatarsi auch noch mit dem Seitenrand des Os metatarsi der 2. grossen Zehe.

Die Phalangen sind vollzählig vorhanden.

Linker Fuss.

Es sind nachzuweisen: Talus, Calcaneus, Os naviculare, Os cuboideum, 7 Keilbeine. Für sämtliche Zehen sind Ossa metatarsi vorhanden, ebenso die nötige Zahl von Phalangen; es ist nur zu bemerken, dass das Os metatarsi der 1. grossen Zehe etwas verkürzt erscheint.

Schlussbemerkungen.

Präzisieren wir zum Schlusse die Ergebnisse unserer Untersuchungen genauer, so haben wir es bei der vorliegenden Polydaktylie mit folgenden Verdopplungen zu thun:

a) An der rechten Hand (7 Finger)

1. zwei Daumen,

2. wie aus dem Verhalten, namentlich des Extensor digitorum communis hervorgeht, zwei Zeigefinger.

b) An der linken Hand (8 Finger)

1. zwei Daumen,

2. nach dem Verhalten des Extensor digitorum communis, des Extensor indicis proprius, sowie des gemeinsamen, gablig geteilten Os metacarpi: zwei Zeigefinger.

3. nach dem Verhalten des Extensor digitorum communis, speziell desjenigen Teils dieses Muskels, welcher durch ein besonderes Fach des Ligamentum carpi transversum hindurchgehend den Namen Extensor digit. minimi proprius führt und hier den 7. und 8. Finger versorgt, 2 Kleinfinger.

c) Am rechten Fuss (6 Zehen)

2 grosse Zehen, sonst normal. Dabei ist noch als besonders interessant zu betonen, dass die erste grosse Zehe durch die Wirkung des Flexor hallucis longus und brevis, sowie durch die Eigenart

ihrer Gelenkverbindung im Stande ist, eine regelrechte Greifbewegung auszuführen.

d) Am linken Fuss (7 Finger)

1. 2 grosse Zehen.
2. 2 kleine Zehen.

Um nun noch kurz die Aetiologie der vorliegenden Eigentümlichkeiten zu berühren, so liess sich durch die Anamnese nichts eruieren. Die Mutter des Kindes gab an, dass in ihrer Familie etwas Derartiges noch nicht vorgekommen sei.

Wie wenig auf diese Angabe zu geben ist, leuchtet ein namentlich, wenn wir noch bedenken, dass die Person die Familie des Vaters wohl gar nicht näher kennt, und ferner, dass überzählige Finger und Zehen bei den davon Betroffenen häufig schon in früher Jugend auf operativem Wege entfernt werden. Da kann natürlich die Erinnerung an einen solchen Fall leicht schon in der nächstfolgenden Generation verloren gehen. Die Möglichkeit einer indirekten Vererbung dürfte daher auch in unserem Fall nicht absolut von der Hand zu weisen sein.

Unsere Missbildung gehört immerhin zu den selteneren, da sich die Spaltung wenigstens an den beiden Händen nicht auf die beiden Seitenränder beschränkt.

Wie verhalten sich nun die zur Erklärung derartiger Erscheinungen aufgestellten Theorien zum vorliegenden Fall?

Die von A. Bardeleben entdeckten rudimentären Anlagen genügen hier nicht, denn dabei bleibt ja eine etwaige Verdopplung von Zeige-, Mittel-, oder Ringfinger völlig aus dem Spiel. Auch die Theorie Ahlfelds bezieht sich eigentlich blos auf die beiden Seitenränder von Hand und Fuss.

Die einzige Erklärung scheint mir deshalb auch hier in der Descendenzlehre zu liegen. Ganz abgesehen von der Polydaktylie, giebt es denn ein eklatanteres Beispiel von Atavismus, als das Auftreten einer grossen

Greifzehe beim Menschen? Weshalb aber sollen wir annehmen, wenn an einem Individuum Missbildungen vorliegen, von welchen die eine ohne Zweifel auf Rückschlag beruht, dass die übrigen auf andere Ursachen zurückzuführen seien, während sie doch (vgl. die Angaben Owens) atavistisch sein können?

Bei der Greifzehe aber brauchen wir nicht einmal in jene urweltlichen Zeiten zurückzugreifen, in welchen die Ichthypterygier durch ihr Auftreten einen Uebergangstypus darstellten zwischen Fisch und Vogel, einen Uebergangstypus in der langen Reihe, welche besteht zwischen dem bescheidenen Volke der einfachen Amöben und der Gottähnlichkeit für sich beanspruchenden Gattung: Homo sapiens; sondern hier ist uns das Original des Rückschlags genau bekannt und wir verlassen damit den schwankenden Boden der Hypothese.

Zum Schlusse erlaube ich mir, Herrn Geh. Med.-Rat Professor Dr. Gusserow für die gütige Ueberlassung des Materials, sowie Herrn Stabsarzt Dr. Hochstetter für die liebenswürdige Anregung zu der vorliegenden Arbeit, sowie die gütige Durchsicht derselben, meinen gehorsamsten Dank auszusprechen. Ausserdem bin ich Herrn Cand. med. von Würthenau für die Uebernahme des einen der anatomischen Präparate zu Dank verpflichtet.

Litteratur.

1. Ahlfeld, Die Missbildungen des Menschen, Berlin 1842.
2. K. Bardeleben, Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaften, Bd. XIX. N. F. XII. 1885.
3. Ch. Darwin, Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl. Uebersetzt von J. V. Carus. Stuttgart 1871.
4. Ch. Darwin, Das Varriieren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation. Uebers. von J. V. Carus, Stuttgart 1860.
5. Eulenburg, Realencyklopädie Bd. XIII.
6. A. Förster, Die Missbildungen des Menschen. Jena 1861.
7. Gegenbaur, Morphologische Jahrbücher. 1880.
8. Meckel, Handbuch der pathologischen Anatomie I. Leipzig 1812.
9. Morand, Mémoires de l'académie des sciences. 1770.
10. R. Virchow, Descendenz und Pathologie. Archiv, Bd. CIII, 1886.

Thesen.

I.

Die Polydaktylie kann als Atavismus aufgefasst werden.

II.

Es ist die Pflicht des gewissenhaften Arztes, gegen die rituelle Circumcision in jedem Falle Einsprache zu erheben.

III.

Augenärztliche Controlle der Schulkinder ist dringendes Bedürfnis.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Gustav Adolf Bonzelius, evangelischer Konfession, Sohn des Pfarrers Hermann Bonzelius, wurde am 15. Februar 1870 zu Winnenden im Königreich Württemberg geboren. Seine wissenschaftliche Vorbildung erhielt er von seinem Vater, demnächst auf der Lateinschule zu Freudenstadt, dem Königl. Reallyceum zu Nürtingen a. N. und dem Königl. Karlsgymnasium zu Heilbronn a. N. Letzteres verliess er am 15. August 1888 mit dem Zeugnis der Reife. Vom 1. Oktober 1888 bis 1. April 1889 genügte er seiner Dienstpflicht mit der Waffe bei der 12. Kompagnie des Infanterieregiments Kaiser Friedrich, König von Preussen, (7. Wrttbg.) No. 125. Zugleich war er während dieser Zeit bei der medicinischen Facultät der Universität Tübingen immatrikuliert. Ostern 1889 wurde er als Studierender in die med.-chirurg. Akademie für das Militär und am 1. Juni 1892 in das Königl. med.-chirurg. Friedrich-Wilhelms-Institut zu Berlin aufgenommen. Ostern 1891 bestand er die ärztliche Vorprüfung, am 10. Februar 1893 das Tentamen medicum und am 14. Februar d. J. das Examen rigorosum.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Kliniken und Kurse folgender Herren:

In Tübingen: Eimer, Henke.

In Berlin: von Bardeleben, von Bergmann, Bernhardt, E. du Bois-Reymond, Dilthey, Engler, Ewald, Fräntzel, Fritsch, Gerhardt, Goldscheider, Gurlt, Gusserow, Hartmann (†), Hertwig, A. Hirsch, A. W. von Hofmann (†), Israel, Jolly, A. Köhler, R. Köhler, Kossel, Kundt, G. Lewin, E. Leyden, O. Liebreich, Olshausen, Oppenheim, A. Roth, Rubner, Salkowsky, Schweigger, Schwendener, Schweninger, E. F. Schulze, Siemerling, Strassmann, R. Virchow, Waldeyer, Wittmack.

Allen diesen Herren, seinen hochverehrten Lehrern, spricht Verfasser hiermit seinen ehrerbietigsten Dank aus.